

**TIENRAKENNUSTYÖT  
YLEINEN TYÖSELITYS**

**TIEVALAISTUSTYÖT (1840)  
JA LIIKENNEMERKKIEN VALAISTUS-  
TYÖT (1820)**

**TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS 1979**  
**Tiensuunnittelutoimisto**  
**Konetoimisto**

**TVH 722339**

08  
TIE



79 517

**TIENRAKENNUSTYÖT**  
**Yleinen työselitys**

**TIEVALAISTUSTYÖT (1840) JA**  
**LIKENNEMERKKIEN VALAISTUSTYÖT (1820)**

**SISÄLLYSLUETTELO**

Sivu

1840	YLEISTÄ	1
	1. Työselityksen käyttöalue	1
	2. Yleiset ohjeet	1
	3. Valaistuksen syöttö	1
1841	PERUSTUKSET	1
	1. Pylvään kiinnityslaitteen yläosa	1
	2. Teräsbetonijalustat	1
	3. Erikoisjalustat	1
	4. Harukset ankkureineen	1
1842	PYLVÄÄT	1
	1. Metallipylväät	1
	1.1 Valmistusvaatimukset	1
	1.2 Asennusvaatimukset	2
	2. Puupylväät	2
	3. Puupylväiden valaisinvarret	2
1843	VALAISIMET JA LAMPUT	2
	1. Valaisimien rakennevaatimukset	2
	2. Valaisimien asennusvaatimukset	2
	3. Lamput	2
1844	SÄHKÖNJAKOLAITTEET	3
	1. Yleistä	3
	2. Maakaapeli-asennukset	3
	2.1 Yleistä	3
	2.2 Kaapelin käsittely ja maahanasennus	3
	2.3 Kaapelin merkintä ja kiinnitys	3
	3. Pylväiden sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt	3
	4. Ilmajohtoasennukset	4
	5. Käyttömaadoitukset	4
	6. Kalusteet ja liitantalaitteet	4
	6.1 Pylväiden kalusteet ja liitantalaitteet	4
	6.2 Siltojen kalusteet ja liitantalaitteet	4
	7. Keskukset	4
	7.1 Yleistä	4
	7.2 Jakokaapit	5
	7.3 Koteloidut keskukset	5
	8. Pintakäsittely	5
1845	LOPPU – JA KÄYTTÖPIIRUSTUKSET	5
1846	MUUT OHJEET	6



## 1840 YLEISTÄ

### 1. Työselityksen käyttöalue

Tien tekemisen suoriterhmittelystä (TVH 732170) osittain poiketen on tässä työselityksessä annettu yleisesti sovellettavat ohjeet myös liikennemerkkien (kohde 1820) valaisemisesta

Hankekohtaiset ohjeet annetaan tarvittaessa suunnitelmapiirustusten ohella erillisessä työkohtaisessa työselityksessä tämän yleisen työselityksen sisällön ryhmittelyn mukaisesti.

### 2. Yleiset ohjeet

Valaistustoissa on noudatettava näitä töitä koskevia lakeja ja määräyksiä, täydentäviä tiedonantoja sekä mahdollisia paikallisen (virtaa jakavan) sähkölaitoksen ohjeita ja käytäntöä.

Valaistustoissa on käytettävä sähkötarkastuslaitoksen hyväksymiä tarvikkeita ja laitteita. Asennustoissa on käytettävä ammattitaitoista työvoimaa.

Valaistustyöt on tehtävä työkohtaisen työselityksen (TTT), suunnitelmapiirustusten sekä tämän yleisen työselityksen mukaisesti.

Jos valaistukseen kuuluva jokin osa (esim. pylvään jalusta, pylväk tai keskus rakenteineen ja laitteineen) ei ole TVH:n yleisesti käyttöön hyväksymää tyyppiä tai jos halutaan poiketa suunnitelmapiirustusten mukaisista rakenteista, ratkaisista ja työmenetelmistä, on tarpeelliset rakennepiirustukset aineistietoineen, lukuuslaskelmineen ja työohjeineen esitettävä hyväksyttäväksi ennen valmistus- ja asennustyön aloittamista. Valaisimien tulee kuitenkin aina olla TVH:ssa tarkastettuja ja tyyppihyväksytyjä. Tarvittaessa on järjestettävä koeasennukset ennen laitteen valintaa. Valaistuksesta on vaadittaessa esitettävä luminanssilaskelma työkohtaisessa työselityksessä määritellyillä perusteilla. Pylvään alaosan halkaisijaa saa muuttaa vain, jos kiinnityslaitteeseen voidaan tehdä vastaavat muutokset. Alumiinista valmistettujen pylväiden ulkonäkö ja putkien halkaisijat eivät saa olennaisesti poiketa teräspylväiden ominaisuuksista ja mitoista.

### 3. Valaistuksen syöttö

Tie- ja siltavalaitus sekä liikennemerkkivalaitus syötetään pienjännitteellä 380/220 V. Lamppujännite on 220 V.

## 1841 PERUSTUKSET

### 1. Pylvään kiinnityslaitteen yläosa

Kiinnityslaitte ja kiinnityspultit valmistetaan ja pintakäsitellään tyyppipiirustuksen mukaisesti.

### 2. Teräsbetonijalustat

Jalustojen pystytystyössä on noudatettava (tarvittaessa viittä tähtäysmerkkiä apuna käyttäen)

sellaista tarkkuutta, että valaisinrivistä tulee tien linjan ja tasauksen päämuotoa noudattava jono, josta yksittäinen valaisin saa poiketa enintään  $\pm 50$  mm.

Eräissä tapauksissa (liittymät, siltojen läheisyys, la-pysäkit) jalustoja ei voida pystyttää em. vaatimuksen mukaisesti. Tältä osin on poikkeukset ilmoitettu suunnitelmassa (x-mitat ja eripituiset valaisinvarret). Ennen jalustakuoppien kaivamista on varmistuttava siitä, että turvallisuusmääräysten mukainen vähimmäisetäisyys pylvään ja ilmajohtojen välillä saavutetaan. Tarvittaessa saadaan jalustaa siirtää tien pituussuunnassa enintään  $\pm 1$  m. Jalustakuopat on kaivettava varoen, vahingoittamatta maassa olevia johtoja.

### 3. Erikoisjalustat

Esim. nykyisiin ja uusiin siltoihin kiinnitettävät pylväiden kiinnityslaitteet tehdään työkohtaisen työselityksen ja suunnitelmapiirustusten mukaisesti.

### 4. Harukset ankkureineen

Harustamista tarvitaan eräissä tapauksissa pystytettäessä pylväspareja ja puupylväitä. Työssä noudatetaan tyyppipiirustuksia.

## 1842 PYLVÄÄT

### 1. Metallipylväät

#### 1.1 Valmistusvaatimukset

Varsipylväät on varustettava irrotettavien valaisinvarsin käyttämällä tyyppipiirustuksen mukaisista ruuviliitosta. Kaikkien hitsausten laatuluokka on HL 1 (IIW4). Valaisinpylväiden sekä porttaali- ja liikennemerkkipylväiden kytkentäaukot tehdään tyyppipiirustusten mukaan. Pylväskalusteiden kiinnitysradat on asennettava pylväisiin ennen kuumasinkitystä.

Kuumasinkittyjä pylväitä ei saa hitsata eikä niihin saa tehdä muita kuin piirustuksissa esitettyjä reikiä. Jos pylväaseen on tehtävä reikiä kuumasinkityksen jälkeen, on leikkauspinnat hiottava tasaisiksi ja puhdistettava asteeseen Sa 3 sekä pinnoitettava metalliruiskutuksella standardin SFS 3107 mukaan ja suojattava lakalla. Pinnoituksen tulee olla paksuudeltaan vaatimusten mukaisista kuumasinkitystä vastaavaa. Pylväiden ja varsien sisään ei saa jäädä irtoavia sinkkikokareita. Pylväiden tulee kuumasinkityksen ja sitä seuraavien käsittelyvaiheiden jälkeen olla myös ulkonäkönsä puolesta hyväksyttävissä. Sinkityn pinnan tulee olla tasainen, tummuuserot eivät saa olla häiritseviä eikä pinnassa saa näkyä valumia tai muita epätasaisuuksia. Pylvään oikaisu- tai muusta käsittelystä aiheutuneet pinnoituksen jälkikorjaukset eivät saa sanottavasti erottua kuumasinkitystä pinnasta. Pylväs voidaan hylätä myös ulkonäön perusteella.



## 1.2 Asennusvaatimukset

Pylväät on asennettava pystyyn siten, että kytkentäaukot tulevat tien ajosuuntaan ja kannet valaisinvarsiensuuntaiseksi; valaisinvarsiensuunta on oltava kohtisuorassa tietä vastaan. Pylväiden pystyttäminen ja asentaminen on suoritettava varovasti sinkitystä vahingoittamatta. Ketjua, vaijeria tms. ei saa käyttää pylvään nostamiseen tai asentamiseen ilman sopivaa välipehmikettä. Pylvään asennon säätelyssä on käytettävä työkaluja, joita varten tarvittavat reiät ovat kiinnityslaitteen ylälevyssä. Kiinnityslaitteen ja pylvään väli on tiivistettävä Bostik 131 tai vastaavalla tiivistysaineella.

## 2. Puupylväät

Puupylväiden on oltava sorvattuja ja painekylästettyjä sekä standardin SFS 2662 mukaisia (luokka 2 kun asennuskorkeus on 10 m ja luokka 1 kun asennuskorkeus on 6...8 m).

Pylväiden pystytyksessä on sovellettava Suomen Sähkölaitosyhdistys ry:n ja Maaseudun Sähköyhtymien Liitto ry:n julkaisussa "Avojohtorakenteet" sekä tyyppipiirustuksissa esitettyjä pystytys- ja rakennustapoja. Jos kallio on 1,4 m lähempänä maan pintaa, on pylväs vahvistettava tyvirenkaalla ja tuettava tyvitapilla ja ruoste-suojatuilla vinotuilla kallioon. Pylväissä tulee olla alumiiniset pylväshatut. Pystytys on tehtävä huolellisesti ja siten, että pylväät tulevat tarkasti pystysuoraan. Tarkkuusvaatimus on sama kuin edellä, kohdassa 1841.2 esitetty.

## 3. Puupylväiden valaisinvarret

Puupylväiden valaisinvarsiensuunta tulee olla tyyppipiirustuksen mukaisia tai vastaavia. Valaisinvarret kiinnitetään pylväisiin kohtisuoraan tietä vastaan.

## 1843 VALAISIMET JA LAMPUT

### 1. Valaisimien rakennevaatimukset

Valaisimien kaikkien osien on oltava syöpymättömiä. Valaisimissa olevien ruuvien ja mutterien  $\leq M8$  tulee olla ruostumatonta terästä 18/8. Suurempien ruuvien tulee olla kuumasinkittyjä standardin SFS 2765 mukaan Zn-k 375. Valaisimien tulee olla rakenteeltaan sateenpitäviä. Rakenteen on oltava jäänmuodostusta (jääpuikot) estävä.

Valaisimien tulee olla helposti avattavia; suojakupujen tulee olla polykarbonaattimuovista tai vastaavasta aineesta valmistettuja. Suojakuvun tai sen kehyksen ja valaisimen rungon välisenä tiivisteinä tulee käyttää huopaa tai muuta vastaavaa tiivistettä.

Valaisimien heijastimet tulee valmistaa puhtaasta, eloksoidusta alumiinilevystä, jonka raaka-aine on vähintään Al 99,9 % tai vastaavaa. Heijastimien ainepaksuuden tulee olla  $\geq 1,25$  mm tai niiden jäykkyydestä on huolehdittava riittävästi reunakäanteillä tai -vahvikkeilla.

Liikennemerkkivalaisimet on varjostettava siten, etteivät ne häikäise tiellä liikkuvia. Valaisimissa on oltava alumiiniritalä, jossa on riittävän korkeat taulua kohden suunnatut lamellit tai häikäisyä estävä suojaverkko.

Ritalä tai suojaverkko tulee olla avattavissa ainoastaan työkaluja käyttäen. Valaisimen heijastimen, optiikan ja häikäisynestolaitteiden on oltava sellaisia, että liikennemerkkiin lankeaa mahdollisimman tasainen valaistus. Valaisimet eivät saa päästää valoa taulun ylitse.

Siltavalaisimien valonjaon tulee olla samanlainen kuin tievalaisimilla.

Valaisimet on vaihekompensoitava tehoarvoon  $\geq 0,9$ . Liitälaitteiden ja kompensointikondensaattoreiden tulee olla valaisimen sisällä. Tyyppipiirustuksen mukaisen valaistun vakiokokoisien liikennemerkkien liitälaitte ja kompensointikondensaattori voidaan kuitenkin sijoittaa pylväissä olevaan kytkentätilaan.

Valaisimien sisäisten johtojen tulee olla lämmönkestäviä, piikumieristeisiä yksijohtimisia VSS-tyyppisiä johtimia. Valaisimissa tulee olla luotettavaa rakennetta oleva suojamaadoitusliitin sekä eristävästä aineesta valmistettu kaapelinpuristin sisääntulevan kaapelin kiinnittämistä varten.

Samalla tieosalla käytettävien valaisimien tulee olla samaa valaisintyyppiä. Tievalaisimet on voitava kiinnittää joko valaisinvarteen tai pylvään päähän.

### 2. Valaisimien asennusvaatimukset

Valaisimien tulee olla kunnolla puhdistetut. Tievalaisimet on huolellisesti nollattava. Sillanalusvalaisimet ja niiden jakorasiat sekä liikennemerkkivalaisimet, joista syöttö jatketaan seuraavalle valaisimelle, maadoitetaan ryhmäkaapelin mukana kulkevalla suojajohtimella.

Tievalaisimia asennettaessa on valaisimet suunnattava siten, että valaisimien alapinta tulee yhdensuuntaiseksi tien pituusleikkauksen kanssa ja että valaisimet ovat kohtisuorassa tietä vastaan.

### 3. Lamput

Lamppujen tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

Teho ja laatu	Valovirta
400 W Sp-Na	$\geq 48\,000$ lm
330 W Sp-Na	$\geq 30\,000$ lm
250 W Sp-Na	$\geq 25\,000$ lm
150 W SP-Na	$\geq 14\,000$ lm
70 W Sp-Na	$\geq 5\,800$ lm
400 W Hg	$\geq 23\,000$ lm
250 W Hg	$\geq 13\,500$ lm
125 W Hg	$\geq 6\,250$ lm
80 W Hg	$\geq 3\,600$ lm
35 W Pp-Na	$\geq 4\,800$ lm
55 W Pp-Na	$\geq 8\,000$ lm
90 W Pp-Na	$\geq 13\,500$ lm
135 W Pp-Na	$\geq 22\,500$ lm
180 W Pp-Na	$\geq 33\,000$ lm



Lampuista on esitettävä lisäksi seuraavat tiedot:

- valovirta
- polttoikä
- valovirran alenema polttoajan funktiona

## 1844 SÄHKÖNJAKOLAITTEET

### 1. Yleistä

Työhön sisältyvät kaikki tie-, liikennemerkki- ja siltavalaisuksia varten tarvittavat sähkökaapelit ja -johdot, kaapelipäätteet ja -jatkokset, kalusteet ja liitännälaitteet, keskuksat ja näiden asennus- ja kytkentätyöt.

Jokaisessa kolmivaihejohdossa ja keskuksessa on kuormitus jaettava eri vaiheiden kesken valaistussuunnitelman ryhmitystaulukkojen mukaisesti. Katso TTT.

### 2. Maakaapeliasennukset

#### 2.1 Yleistä

Tievalaistusta varten asennettavien maakaapelien tulee olla tyypeiltään ja poikkipinnoiltaan pääkaavioiden ja ryhmitystaulukkojen mukaisia (katso TTT). Sellaisissa ryhmänjakokohdissa, missä kaksi eri poikkipintaista kaapelia kohtaa toisensa, ryhmänjakokaapelin tulee olla suurempipoikkipintaisten mukainen.

Valaisinpylväiltä liikennemerkeille ja liikennemerkkiportaaleille haaroitetut syötöt on tehtävä piirustusten ryhmitystaulukoiden mukaisia kaapeleita käyttäen (katso TTT). Syötöt on haaroitettava suoraan kytkentäkalusteen kytkentälevyltä. Risteyssiltojen keskuksille viedään syötöt kaapeleilla MCMK  $3 \times 10 + 10$  suunnitelmapiirustusten mukaisesti ellei toisin sovita. Kaapelit asennetaan suojaputkiin, kaapelihyllyille tai pintaan suunnitelman mukaisesti.

Maakaapeliasennuksen muuttuessa puupylväs/ilmakaapeliasennukseksi viedään nousukaavion mukainen maakaapeli pylvään latvaan sekä kytketään ilmakaapeliin haaroitusliittimiä käyttäen.

Maakaapeli on suojattava aina 2 metriä maanpinnan yläpuolelle ja 0,3 metriä maanpinnan alapuolelle alumiiniprofiililla.

#### 2.2 Kaapelin käsittely ja maahanasennus

Kaapeleiden kaikissa käsittelyvaiheissa on noudatettava valmistajan antamia ohjeita (taivutus- ja asennuslämpötilat). Asennustyön aikaiset siirrot ja välivarastointi on suoritettava keloilla. Keloja on kuljetettava kaapelivaunuilla tai laavalla, johon ne on hyvin tuettu. Tasaisella maalalla kela voidaan siirtää lyhyitä matkoja kierittämällä sitä laipassa olevan nuolen suuntaan.

Kaapelit saadaan asentaa tiehen siinä vaiheessa, kun kantavan kerroksen alaosa on tehty. Kaapelivaunioiden estämiseksi on myös välttämätöntä, että konetyöt on luiskassa tehty ennen kaapelien laskua. Kaapelinvetoa ei saa suorittaa ennen

pylvään jalustojen paikoilleen asentamista. Kaapelit asennetaan yleensä pylvään ja tien reunan puoliväliin. Niillä tieosilla, joilla voidaan otaksua tapahtuvan painumia, on kaapelit asennettava kiemuroille. Kaapeli on laskettava vähintään 0,4 m syvyyteen tyyppipiirustuksen mukaisesti. Kaapeliojan pohja on tasattava hienolla hiekalla, jolle kaapelit lasketaan ja suojataan kourulla. Alkutayttö tehdään hienolla hiekalla siten, että suojakouru peittyy. Sen jälkeen kaapelioja täytetään kaivumaalla. Louhepenkereessä kaapeliojan pohja on tiivistettävä ennen tasausta. Tien päällysrakenteessa on rakennekerrokset laitettava täytetäessä alkuperäiseen järjestykseen ja tiiviuteen. Valaistus- ja valaistuksen ohjauskaapelit sekä mahdollinen kupariköysi suojataan maassa yhteisellä muovikourulla.

Kaapelin kytkemistä varten on kaapelia varattava vähintään 2 m jalustan yläpinnasta mitattuna, jos pylvästyypin tai kytkentäaukon korkeus ei ole tiedossa. Muuten kaapeli katkaistaan siten, että kaapelin päät ulottuvat 0,5 m kytkentäaukon alareunan yläpuolelle. Normaalia pitempi liitännävara tarvitaan niissä valaisin- tai porttaali-pylväissä, missä on kaksi kytkentäaukkoa.

#### 2.3 Kaapelin merkintä ja kiinnitys

Valaisinpylväille tuleva kaapeli kiinnitetään kaapelien kiinnityssankaan vasemmalle ja lähtevä oikealle puolelle kytkentäkalustetta. Kaapeleiden johtimet on liitettävä aina vaiheittain samassa järjestyksessä kytkentälaattaan. Kaikki kaapeleiden päät merkitään tämän lisäksi selvästi vaihetunnuksin.

Kun valaisinpylvästä haaroitetaan syöttö liikennemerkillä, pylvään sisässä merkitään lähtevän kaapelin pää liikennemerkin numerolla, samoin liikennemerkillä tuleva pää samalla numerolla. Näin menetellään myös syötön jatkuessa edelleen liikennemerkillä toiselle. Liikennemerkeillä merkinnät tehdään pylvään sisässä kaapeleiden kytkentätilassa.

Maakaapelit käsitellään siten, että samankeskinen nollajohto kerätään kokoon kaapelin yhdelle puolelle ja eristetään sinisellä eristysnauhalla tai muoviputkella. Eristysnauhaa on kierrettävä myös johtimien ympärille ja haarautumiskohtaan siten, että kaapelista tulee tiivis. Ryhmänjakokohdissa on vastakkaiselta suunnalta tuleva kytkemätön varayhteyskaapeli eristettävä luotettavasti.

### 3. Pylväiden sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt

Kytkentäkalusteen ja 1-vaiheisesti kytketyn liikennemerkkivalaisimen sekä saman liikennemerkin eri valaisimien välisenä kaapelina käytetään muovivaippakaapelia MMJ  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  (L, N ja PE). Kytkentäkalusteen ja 3-vaiheisesti kytketyn liikennemerkkivalaisimen tai porttaali-valaisimen sekä saman liikennemerkin eri valaisimien välisenä kaapelina käytetään muovivaippakaapelia MMJ  $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$  (L1, L2, L3, N ja PE).



Kun liikennemerkkit ja porttaalit kytketään verkkoon 3-vaiheisesti, jaetaan valaisimet eri vaiheille siten, että (esimerkiksi) vaihe L1 tuodaan 1., 4., 7. valaisimelle, vaihe L2 2., 5., 8. valaisimelle jne.

Jotta valaisimet voidaan helposti irrottaa ja purkaa, on tievalaisinpylväissä varokkeiden ja valaisimien välisten johtojen oltava 1 m pitempiä kuin lyhin asennusta varten tarvittava; liikennemerkkivalaisimissa kaapelien päihin on varattava 0,2 m:n ylimääräinen pituus. Porttaaleissa ei saa käyttää palkin päällä taikka taulujen takana mitään erillistä rasiointia.

#### 4. Ilmajohtoasennukset

Suunnitelmaporttien mukaiset asennukset tehdään puupylväin ja riippukierrehoidolla nousukaavioiden ja ryhmitystaulukoiden mukaisilla kaapeleilla. Haaroitukset riippukierrehoidolta valaisimille tehdään 2,5 mm<sup>2</sup> MKEMP-johtimilla eristettyjä siirtymäliittimiä käyttäen.

#### 5. Käyttömaadoitukset

Suunnitelman mukaiset valaisinpylväät ja liikennemerkkit käyttömaadoitetaan kaapelikaivantoon. Käyttömaadoitusten maavastus saa olla enintään 100 ohmia. Käyttömaadoitus yhdistetään ryhmäjakokohdissa 16 mm<sup>2</sup>:n kupariköydellä vastaan tulevan ryhmän viimeiseen pylvääseen. Keskusten käyttömaadoitukset tehdään paikallisen sähkölaitoksen kuluttajaliittymän maadoitusta koskevien ohjeiden mukaan kupariputkia ja 16 mm<sup>2</sup>:n kupariköyttä käyttäen.

#### 6. Kalusteet ja liitäntälaitteet

##### 6.1 Pylväiden kalusteet ja liitäntälaitteet

Kytkeäkalusteena käytetään Insinööri-toimisto Ensio Miittisen putkipylväskalustetta tai vastaavaa. Kytkeäkalusteiden tyypit esitetään suunnitelmapiirustuksissa (katso TTT ja ryhmitystaulukot).

Kalusteeseen kuuluu perusrunko, suojakansi, kytkentälevy, varoke tai varokkeet/25 A, sekä mahdollisesti liitäntälaitte ja kompensointikondensaattori (vakiokokoiset liikennemerkkit).

Suunnistus- ja etäisyystauluissa, joissa käytetään kahta tai useampaa pylvästä, on kytkentäkalusteen tyyppi sama riippumatta siitä, onko liikennemerkki kytketty verkkoon 1- tai 3-vaiheisesti. Jokaisessa pylväessä on oma kytkentäkaluste. Yhdistettyihin valaisin- ja porttaalipylväisiin tulee kaksi kytkentäkalustetta, toinen tievalaistusta varten (alempi) ja toinen opastustaulujen valaistusta varten (ylempi) (katso TTT).

Jos vakiokokoisissa liikennemerkkeissä liitäntälaitte ja kompensointikondensaattori asennetaan pylvään sisään, käytetään kytkentäkalusteen kanssa kuristimen kiinnityslevyä SV2. Kompensointikondensaattori tulee voida kiinnittää kytkentäkalusteen yhteyteen.

##### 6.2 Siltojen kalusteet ja liitäntälaitteet

Risteyssiltojen kansion alle asennetaan suunnitelmapiirustusten mukaisesti valaisimet sekä kannelliset jakorasiat. Liitäntälaitteiden tulee olla valaisimissa. Jakorasioissa olevien kytkentäalustojen tulee olla steatiittia ja kytkentäruuvit mitoitettut 2,5 mm<sup>2</sup>:n johtimille.

Valaisimet kiinnitetään siltaan ruostumattomin teräsruuvein. Kaapelit asennetaan piirustusten mukaan joko uppo- tai pinta-asennuksena. Pinnalle tulevat kaapelit kiinnitetään ruostumattomia sinkilöitä ja ruuveja käyttäen. Koteloidut keskuksat, katso kohta 7.3.

#### 7. Keskuksat

##### 7.1 Yleistä

Ennen keskuksien valintaa tulee näistä esittää yksinkertaiset kokoonpanopiirustukset, joista ilmenee keskuksien päämitat ja laitteiden sijoitus pääpiirteittäin.

Keskuksen toimittajan tulee laatia keskuksista johdotus- ja kokoonpanopiirustukset sekä esittää ne tilaajan ja virtaajakavan sähkölaitoksen hyväksyttäväksi.

Keskus tulee olla selväpiirteisesti koottu. Samaa keskusosaan ei saa asentaa kosketussuojattuja ja suojaamattomia laitteita.

Kontaktorit mitoitetaan ryhmien lampputaulukoiden perusteella. Saman keskuksen pääkontaktoreiden tulee kuitenkin olla samanlaisia (valinta keskuksen raskaimman ryhmän mukaan).

Kalusteiden nimellisarvot ja käyttötarkoitus, ryhmäkohtainen numerointi sekä kauko-paikalliskytkimien käyttöä osoittavat merkinnät KAUKO-OHJ.-0-PAIKALL.OHJ. tehdään kaiverrettuja muovikilpiä (kerroslaminaatti) käyttäen. Ne kiinnitetään paikoilleen ruostumattomilla niiteillä tai peltiruuveilla.

Keskuksissa käytetään ryhmäkohtaista numerointia perustuen piirikaavioihin merkittyihin ryhmiin.

Merkinnät kaapeleihin tehdään käyttäen esim. Phönix:n merkintätarvikkeita.

Piirikaavioiden mukaiset sulakkeet kuuluvat keskustoimitukseen. Valaisinryhmien sulakkeiden tulee olla hitaita, muiden tavallisia. Varalle jääviin varokepsiin toimitetaan sulakekannet.

Keskuksien abloy-lukkojen tulee olla virtaajakavan sähkölaitoksen ilmoittamaa avainsarjaa. Vaihtoehtoisesti jakokaappien lukot voivat olla standardin SFS 3851 mukaisia.

Paikallinen sähkölaitos tuo piirikaavioiden mukaiset liittymisjohdot keskuksille ellei toisin sovi. Sähkölaitos kuorii tällöin tuomansa johdot, tekee päätet sekä kytkee keskuksiin tulevat päät.

Ohjaus katso TTT



## 7.2 Jakokaapit

Valaistuksen syöttöä varten asennetaan jakokaapit jalustoineen (katso TTT).

Kaappien tulee aineeltaan, rakennelajiltaan sekä rakenteeltaan olla standardin SFS 2533 mukaisia ja ne tulee voida kiinnittää standardin SFS 2534 mukaiseen jalustaan.

Kaappi voi olla enintään 1,5 m leveä ja 2,0 m korkea. Jos kaapin mitat tulevat tätä suuremmiksi, keskuksen kalusteet tulee jakaa kahteen tai useampaan pienempään kaappiin. Tällöin kaappipari asennetaan selät vastakkain.

Kaapin ovet tulee voida salvata kahvalla keskeltä sekä ylä- ja alareunasta. Kahva lukitaan kiinniasentoonsa abloy-lukolla, jossa on upotettu lukopesä. Lukon pesän suojaksi asennetaan sara-noitu silumiinikansi.

Kaapin ovissa tulee olla haat, joilla ovet voidaan kiinnittää aukiasentoon.

Messinkilevyyden merkitty tunnus kiinnitetään niiteillä oven sisäpuolelle. Tunnus maalataan lisäksi mustalla värillä kaapin päätyyn ulkopuolelle varausottolaipan alapuolelle siten, että numeron korkeus on 80 mm. Oven sisäpuolella tulee olla metallinen teline A4-kokoisia käyttöpiirustuksia varten.

Jakokaapin sisään asennetaan piirikaavioiden mukaisin laittein kalustettu muovikotelosta koottu keskus, jonka kotelointiluokka on vähintään IP 34. Koteloiden asentamista varten tulee jakokaapeissa olla riittävän tukevat kiinnitysraudat. Jakokaappeihin asennetaan kotelokeskuksen alapuolelle kaapeleiden kiinnityskisko.

Tievalaistuksen syttyminen ja sammuminen hoidetaan 3-napaisilla ilmakontaktoreilla. Kontaktorien toiminta ilmaistaan valkoisilla suojakuvuilla varustetuilla merkkilampuilla, jotka asennetaan kontaktorikotelon kanteen. Kontaktoreiden ohjaus tapahtuu 220 V:n vaihtovirralla.

Kaapeleiden lähdöt tehdään piirikaavioiden mukaisilla riviliittimillä (jotka numeroidaan) tai siirtymäliittimillä. A1-liitokset tehdään noudattaen liittimien valmistajien ohjeita. 0-kiskoliitokset tehdään Cu-liitoksina. Jokainen 0-kiskoon tuleva johdin kiinnitetään erillisen liittimen alle.

Jakokaapit ja kiinnitysraudat pintakäsittellään kohdan 8 mukaisesti

## 7.3 Koteloidut keskuksat

Keskus on rakenteeltaan yhdestä tai useammasta levykotelosta koottu, kosketussuojattua rakennetta oleva kotelokeskus.

Keskuksen ovi tulee olla keskikohdalta lukittavissa salpalaitteella, joka edelleen lukitaan abloy-lukolla (riippulukko).

Keskuksiin asennetaan kaikki piirikaaviossa esitetyt kojeet ja laitteet.

Keskusvalmistajan on otettava huomioon seuraavaa:

- Keskus asennetaan siten, että sen alareunan etäisyys on maan/lattian pinnasta 1,7 m.
- Kaapelilähdöt ovat piirikaavioissa esitettyjen suuntaiset ja ne varustetaan riviliittimillä, jotka numeroidaan.
- Keskuksiin varataan kaapelitiivisteet piirikaavioissa esitetuille lähdöille. Laajennusvarauslähdöt tulee ottaa huomioon.
- Keskuskoteloiden tulee olla kotelointiluokaltaan vähintään IP 34.
- Koteloiden tulee pintakäsittelyltään soveltua erittäin vaikeisiin ilmasto-olosuhteisiin.
- Kontaktorille on varattava koteloon riittävät ilmatilat.
- Keskuksien kytkimien ja merkkilamppujen tulee olla koteloiden sisäpuolella.
- Keskuksen tunnus maalataan mustalla värillä keskuskotelon oveen ulkopuolelle siten, että numeron korkeus on 36 mm.

## 8. Pintakäsittely

Jakokaapit puhdistetaan rasva- ym. tahroista, pohjamaalataan ja viimeistellään säänkestävällä peitemaalilla Acryll DD värisävy Ky 10.

Muut mahdolliset teräsrakenteet maalataan ruostesuojavärillä (esim. Ferrex) ennen niiden paikoilleen asennusta ja kertaalleen sen jälkeen sekä lopuksi peitemaalataan (liikennemerkkiharmaa).

## 1845 LOPPU- JA KÄYTTÖPIIRUSTUKSET

Ellei toisin sovita, kokoa asennustöiden suorittaja loppupiirustukset (4–6 sarjaa) kansioihin seuraavan jakelun mukaisesti:

- 2 sarjaa virtaa jakava sähkölaitos
- 2 sarjaa tie- ja vesirakennuspiiri
- 2 sarjaa TVH (vain TVH:ssa suunnitellut hankkeet)

Loppupiirustuskansion tulee sisältää seuraavat piirustukset ja luettelot:

- 1) Kartat, joihin on merkitty tievalaistuslaitteet ja kaapelointi ryhmämerkintöineen.
- 2) Siltojen putkitus- ja sähköpiirustukset sekä piirustukset erikoisratkaisuihin.
- 3) Keskusten piirikaaviot.
- 4) Ryhmitystaulukot ja ryhmien lampputaulukot.
- 5) Keskuksien (jakokaappien) rakennepiirustukset kaavioiden mukaisin merkinnöin:
  - johdotuspiirustus 1:5
  - kojekaaviot ja -laitteet
  - jakokaappien jalustojen mittapiiros
- 6) Suunnitelmaan kuuluvien käyttömaadoitusten mittauspöytäkirja.
- 7) Kojeluettelo, josta ilmenee hankkeeseen kuuluvien laitteiden valmistaja, tyyppimerkintä, nimellisarvot ja lukumäärät.

Jokaisen jakokaapin piirikaaviosta laaditaan muovitettu kaappiin tuleva käyttöpiirustus.

Edellä mainituista piirustuksista laatii keskustoimittaja kohdan 5 piirustukset.



Muiden kohtien loppu- ja käyttöpiirustukset laatii asennustöiden suorittaja. Kohdan 7 kojeluettelon laatii kuitenkin laitteiden hankkija. Asennustöiden suorittaja mittaa myös kohdan 6 määdoitukset ja laatii mittauspöytäkirjan.

#### **1846 MUUT OHJEET**

Ellei toisin sovita, on tievalaistustarvikkeiden ja laitteiden takuu aika yksi (1) vuosi. Lamppujen takuu aika on kuitenkin 1700 käyttötuntia. Ennen asennustyön loppukatselmusta saa lamppuja polttaa enintään 200 tuntia.

